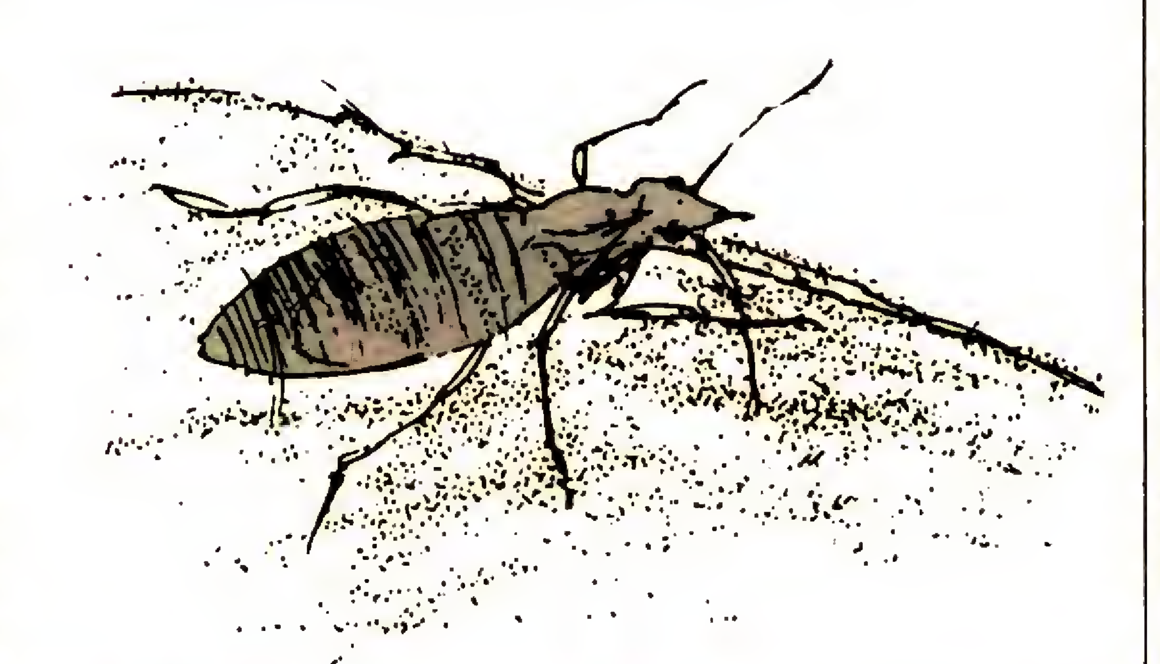


Oikos=
Noviembre-diciembre de 1991
Universidad Nacional Autónoma de México
12

HECHO EN CASA



LOS INSECTOS Y EL MADROÑO

Santiago Araiza

Desde que apareció la vida en la Tierra, los organismos han sufrido innumerables transformaciones debido a las condiciones cambiantes del medio ambiente, así como por las interacciones que se presentan entre los mismos organismos. Estas interacciones pueden darse entre una planta y otra, una planta y un animal o entre animales, y resultan benéficas, nocivas o neutrales para uno o ambos organismos de la interacción.

En el caso de las interacciones planta-animal, las primeras no dependen de los animales solamente porque las dotan del bióxido de carbono (CO_2) necesario para la fotosíntesis sino también, porque numerosos microorganismos las proveen de nutrientes directa e indirectamente. Asimismo, plantas y animales están en constante interacción en procesos como la polinización, el parasitismo y la herbivoría.

La relación de herbivoría, que en mayor proporción se presenta entre insectos y plantas, ha originado en éstas el desarrollo de mecanismos de defensa contra sus hervíboros a lo largo de la evolución. Al mismo tiempo, los insectos han sufrido cambios genéticos y/o de comportamiento que les permiten superar las barreras impuestas por las plantas. Los mecanismos desarrollados por las plantas pueden ser de varios tipos: químicos, a través de la producción de sustancias que repelen o matan al depredador; temporales, mediante patrones irregulares en la producción de semillas y/o nuevas hojas que se desfasan en el tiempo con los ciclos de vida de los depredadores; físicos, por medio de estructuras morfológicas que impiden el consumo de las hojas y/o dañan al depredador y simbióticos, permitiendo la estancia de insectos que aprovechan los productos de la planta sin dañarla y que, a su vez, la defienden contra depredadores.

En el Laboratorio de Ecología de Comunidades del Centro de Ecología, hemos evaluado el efecto de la variación en las hojas en una especie de árbol de zonas templadas (*Arbutus xalapensis*) con respecto a los insectos que sobre él viven. Algunos de estos árboles, conocidos como madroños, presentan pelos glandulares en ambas caras de las hojas (árboles pilósos), mientras que otros árboles carecen de éstos (árboles lampiños).

Hemos encontrado, por ejemplo, que en las hojas de los árboles pilosos quedan atrapados numerosos insectos en los pelos glandulares debido a sustancias pegajosas liberadas por éstos. Entre los insectos atrapados, principalmente de tamaño pequeño (menores a 5 mm), se encuentran aquellos que parasitan a otros insectos (conocidos como parasitoides), así como otros que potencialmente pueden dañar al árbol al alimentarse de él (insectos fitófagos). La mayor proporción de los insectos fitófagos que habitan los madroños pilosos son chinches pertenecientes al género *Cyrtopeltis*, y algunas especies del grupo de los áfidos. Estos se alimentan de los jugos presentes en los tejidos de los árboles gracias a que poseen un aparato bucal de tipo picador-chupador y, por lo tanto, los pelos glandulares no constituyen ninguna barrera que impida su desplazamiento a través de las hojas. Otros insectos fitófagos presentes en bajas cantidades, son las orugas quienes poseen un aparato bucal de tipo masticador que les permite alimentarse de las hojas. Entre los insectos depredadores de otros insectos (entomófagos) se encuentran las chinches asesinas, pertenecientes a la familia *Reduviidae* que son de mayor tamaño y no son atrapadas en los pelos glandulares.

Por otra parte, los árboles lampiños presentan tanto insectos picadores-chupadores como los áfidos que succionan la savia de la planta, así como insectos masticadores que se alimentan de las hojas. Los áfidos de estos árboles tienen la característica de formar agallas en los bordes de las hojas, las cuales los protegen de ser comidos por sus depredadores. Los insectos masticadores son principalmente orugas que, aunque en menor cantidad, provocan un daño considerable en la planta al reducir su follaje.

Muestreos de las hojas de las dos formas de madroños, han mostrado que las hojas lampiñas son mayormente consumidas por insectos masticadores, que las hojas pilosas. En relación con los insectos atrapados en las hojas pilosas, algunos experimentos han demostrado que los pelos glandulares carecen de enzimas digestivas que liberen el nitrógeno contenido en las proteínas de los insectos y que podría ser utilizado por el árbol. Por otro lado, la superficie de las hojas y los insectos contienen microorganismos que digieren al insecto atrapado y utilizan de esta forma el nitrógeno contenido en su cuerpo.

Estos resultados demuestran que los pelos glandulares constituyen efectivas barreras físicas, que reducen la presencia de los insectos masticadores y como consecuencia el consumo de las hojas. Sin embargo, lo anterior provoca un incremento en la población de insectos picadores-chupadores. En cuanto a los insectos atrapados en las hojas, éstos pueden ser consumidos por las chinches asesinas, o bien ser parcialmente utilizados por levaduras, bacterias y hongos.

APROVECHAMIENTO Y CONSERVACION DE LA NATURALEZA EN YUCATAN

Victor Rico-Gray

Los Mayas han utilizado a la naturaleza y acumulado información sobre los recursos que ésta proporciona, así como sobre el uso, manejo y conservación de la diversidad biológica, durante miles de años. Como otras culturas indígenas, poseen un extenso conocimiento de su medio ambiente local, el cual es la fuente de vida para las generaciones futuras y que, por lo tanto, no debe destruirse. Las técnicas de aprovechamiento de los recursos, no obstante, se han estudiado relativamente poco a pesar de la importancia que podrían representar para el diseño de mejores sistemas de manejo y protección de los ecosistemas.



Actualmente, la mayor parte de la vegetacion del estado de Yucatán ha sido transformada y se encuentra bajo algún tipo de sistema productivo (cultivos de henequén y maíz, frutales y pastizales) con lo que el escaso suelo y la gran cantidad de plantas y animales han sufrido un gran deterioro. En un estudio del Centro de Ecología llevado a cabo en el estado de Yucatán, se encontró que las fuentes de productos naturales más comúnmente explotadas, y que constituyen una fuente directa o indirecta de ingresos en los pequeños poblados mayas son: la milpa múltiple, los huertos familiares, la apicultura y los bosques.

Los resultados de la investigación evidencían la riqueza del bosque tropical seco de Yucatán y la diversidad de usos que los mayas le dan a las especies de plantas y animales. Con respecto a los usos de la vegetación, por ejemplo, de las 301 especies de árboles y arbustos presentes en los bosques y huertos familiares estudiados, 222 (73.7%) tienen algún uso reportado. Un número grande, 152 (69.7%), están clasificadas como plantas medicinales; 87 (39.9%) son importantes para la apicultura; las utilizadas como alimento son 66 (30.3%); para combustible se registran 38 (17.4%); como materiales de construcción se encuentran 41 (18.8%) y maderables son 25 (11.5%) las especies presentes. Tomando esto en cuenta, es posible diseñar formas de manejo integral y sostenido de los recursos del bosque tropical seco de Yucatán si se toma a éste como la unidad. Se pueden obtener, asimismo, ingresos y satisfactores a través de la apicultura, la cría de venados y la obtención de materiales de construcción que complementen los recursos producidos en los huertos familiares y las milpas múltiples.

En contraste con lo anterior, nuestra sociedad no ha sabido explotar sostenidamente a los bosques tropicales. Sólo le ha dado valor comercial a un número reducido de especies maderables y a la apertura de áreas para la agricultura y ganadería, actividades que además de requerir la destrucción de la vegetación, resultan productivas sólo por periodos cortos de tiempo.

La explotación y conservación de los recursos naturales no debieran ser objetivos antagónicos y excluyentes. La utilización de los bosques tropicales bajo sistemas de uso múltiple, de la forma que lo han venido haciendo las sociedades indígenas, no ha sido considerado como una alternativa viable o como complemento de los esquemas modernos de producción. La implementación de los sistemas manejados por las sociedades indígenas puede no ser la única solución a la disyuntiva producir-conservar, sin embargo, sí podrían combinarse con otras estrategias con el fin de desarrollar patrones racionales de uso del suelo sostenibles a largo plazo.

¿Cuánto vale la biodiversidad?

Exequiel Ezcurra

Existen muy pocas dudas de que el momento actual forma parte del peor proceso de extinción masiva que ha ocurrido en la historia evolutiva del planeta. Frente a la evidencia abrumadora de este proceso, la mayor parte de los intelectuales modernos acepta sin cuestionamientos la urgente necesidad de preservar la biodiversidad. El principal argumento detrás de esta aceptación es de tipo filosófico y moral: el deterioro acelerado del medio ambiente a nivel planetario nos obliga a preocuparnos por el futuro, por el nivel de vida y el bienestar de las generaciones venideras. La toma de conciencia actual por el deterioro del medio ambiente forma parte de una inquietud más amplia por el legado de nuestra generación al futuro, en el que se incluye al patrimonio natural como algo de la misma importancia que el patrimonio cultural. Naturaleza y cultura, el binomio que ha conformado históricamente el carácter y la manera de ser de pueblos e individuos, son también la herencia que dejaremos a nuestros hijos, y razón suficiente para preocuparnos en dejar un planeta tan rico en ambos aspectos como el que encontramos al nacer.

Además de esta argumentación moral, existe un razonamiento económico que no debe ser desatendido. Cuando se habla de la conservación de selvas y bosques, en general se menciona el potencial genético contenido en gran cantidad de especies que aún no han sido exploradas, y en la posibilidad de utilizarlas como fuentes de nuevas medicinas, nuevos alimentos o nuevos insumos industriales. Desafortunadamente, la realidad apoya sólo parcialmente este argumento. Con algunas notables excepciones, como el caso del barbasco, muy pocas de las nuevas medicinas modernas provienen de químicos vegetales aislados en plantas de selvas, y muy pocos cultivos nuevos se han originado en el último siglo a partir de especies silvestres. Sin embargo, éste no es el único argumento utilitario que apoya la necesidad de conservar los recursos naturales. La recolección de recursos biológicos de uso tradicional tiene todavía una gran importancia económica. La utilización de fibras y ceras naturales, el éxito del cultivo de plantas silvestres como la jojoba o los romeritos, y el desarrollo de la agricultura nopalera y la fruticultura de zapotáceas son sólo algunos ejemplos notables en nuestro país. Los frutos y productos naturales recolectados en las selvas, los bosques y los desiertos tienen, en muchos casos, un alto valor comercial y permiten imaginar sistemas de uso sostenido en estos ecosistemas.

Una infinidad de plantas silvestres o semicultivadas poseen genes que les permiten superar enfermedades, plagas y sequías, o que les confieren otras características de interés para sus parientes cultivados. Cuando nuevas plagas aparecen sobre cultivos establecidos, los mejoradores deben incorporar germoplasma que posea las características de resistencia buscadas. Aun con las nuevas técnicas de bioingeniería, la variabilidad genética se obtiene del campo. Un estudio reciente ha demostrado que el 35.5% de la producción mundial de alimentos descansa sobre germoplasma obtenido de América Latina, y, en particular, de México y Perú. Aunque se han invertido muchos millones de dólares en almacenar la riqueza biológica de Mesoamérica en bancos de germoplasma, muchos investigadores sostienen que los bancos han fallado en varios aspectos, y que la mayor riqueza biológica permanece todavía *in situ*, en el campo. El futuro de la alimentación mundial aún está, en buena medida, en manos de los indígenas y los campesinos tradicionales de América Latina, y en sus ecosistemas naturales.

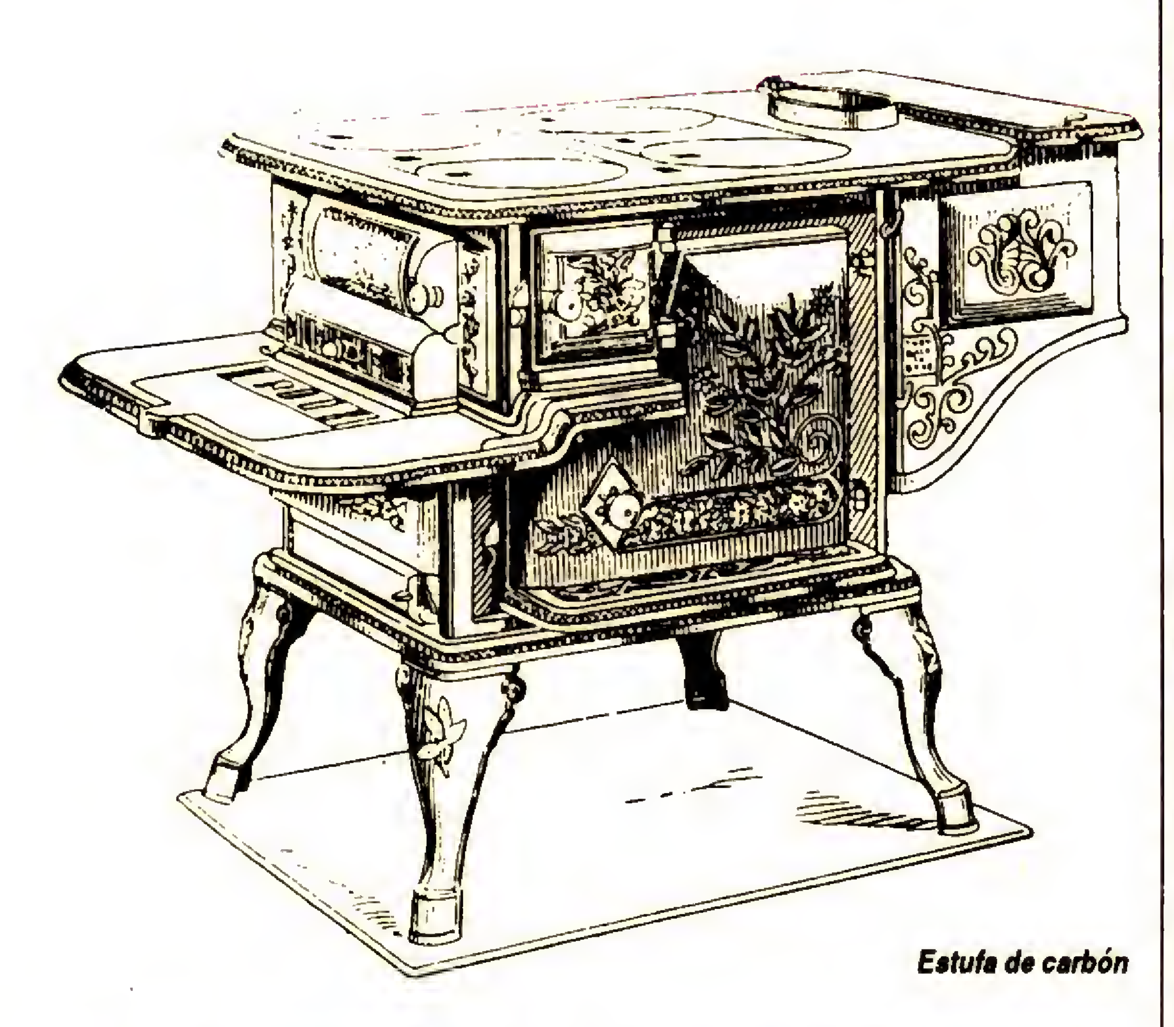
Finalmente, existe el argumento de la conservación de la biodiversidad como elemento regulador de otros recursos naturales como el aire, el agua y el suelo. ¿Cuánto le ha costado a México abastecer de agua a las regiones donde el mal manejo de las cuencas y la desforestación han erosionado los suelos y acabado con la capacidad de abasto local de tan importante líquido? Aunque es difícil evaluar económicamente este efecto, es, con seguridad, de primordial importancia a nivel nacional.



Henri Rousseau, ***El sueño***

Los encinos y la ciudad

Consuelo Bonfíl *



Estufa de carbón

En los alrededores del Valle de México aún podemos encontrar algunas áreas cubiertas de bosques de encino, reductos de lo que alguna vez fueron extensos encinares, localizados en las partes bajas de las serranías que delimitan a la cuenca de México.

En el interior del valle, los encinos se establecen desde las partes bajas, alrededor de 2400 metros sobre el nivel del mar (msnm), hasta alturas de 3 mil metros, formando bosques densos en el piedemonte, entre los 2450 y los 2600 msnm. Más arriba, se mezclan con pinos para formar los bosques de pino-encino y finalmente su presencia se ve limitada por las bajas temperaturas de las zonas más altas.

Actualmente los bosques de encino sobreviven en las partes medias de la serranía del Ajusco y de la Sierra de las Cruces, así como en algunas localidades de la Sierra Nevada. Estos encinares son comunidades muy ricas en especies, tanto de plantas como de animales.

En el Ajusco encontramos, entre otras especies, a *Quercus crassipes* y *Q. castanea* en las partes más bajas, y a *Q. rugosa* y *Q. laurina* en las partes más altas; al parecer, *Q. rugosa* es la especie mejor representada en el Valle de México.

La historia de los bosques de encino está íntimamente ligada al poblamiento del valle y, especialmente, al uso del encino como carbón. Aunque no se conoce con exactitud cuando empezó a usarse el carbón vegetal en México, sabemos que los pueblos precolombinos utilizaban leña para cocinar sus alimentos. El uso creciente de carbón para uso doméstico en épocas posteriores, significó una explotación mucho más intensa del bosque debido a la necesidad de satisfacer las demandas de una creciente población urbana.

Las primeras cifras disponibles, que datan de la década de los veinte, muestran que una familia promedio consumía diariamente 2 kg. de carbón, lo que para una ciudad de alrededor de 200 mil familias, implicaba un consumo de 144 mil toneladas al año. El precio al público era de ocho centavos el kilo. Esta gran demanda sólo podía satisfacerse mediante la importación de carbón, procedente de los estados de Michoacán, Hidalgo y México. Sin embargo, los bosques de las serranías del Valle de México continuaron talándose por las comunidades campesinas de los alrededores, quienes vendían el carbón, al menudeo, en la ciudad. De acuerdo a estimaciones hechas en 1928, la superficie disponible de encinares sobreviviría entre 9 y 12 años.

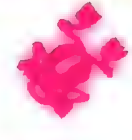
Estas predicciones no se cumplieron del todo, pero después de algunos años, el impacto se dejó sentir: "las lomas de Mixcoac, Tacubaya, Santa Fe, Los Remedios, etc, fueron despobladas de su bosque para hacer carbón; ahora esos campos nos ofrecen un cuadro de desolación.." (Ponce, 1941).

La presión sobre estos bosques disminuyó gradualmente conforme se popularizó el uso de las estufas de gas. A finales de los años treinta, los braseros y anafres de carbón fueron parcialmente sustituídos por las estufas de gasolina y petróleo. No obstante, éstas resultaban más sucias y llegaban a impregnar de un olor desagradable los alimentos, por lo que no desplazaron completamente a los primeros. Al iniciarse la década de los cuarenta ya existían estufas de gas en muchos establecimientos comerciales y en las casas de gente adinerada. Sin embargo, sólo hasta los años cincuenta se empleó masivamente, y con ello, comenzaron a desaparecer, del paisaje citadino, las carbonerías y los carboneros.

¿Cómo pudieron sobrevivir los bosques de encino hasta nuestros días? Parte de la respuesta a esta pregunta, se encuentra en la enorme capacidad de los encinos para rebrotar después de una perturbación, sea ésta la tala o el fuego. Cuando se pierde la parte apical de un árbol, las yemas inferiores entran en actividad, produciendo numerosos retoños, uno o varios de los cuales se desarrollan eventualmente en nuevos "troncos". Por ello, en la actualidad, los bosques de encino están formados comúnmente por árboles de más de un tronco. Otra parte de la respuesta puede encontrarse en las condiciones de regeneración del bosque. Al parecer, las plántulas prosperan mejor en las cercanías del bosque que dentro de él.

Los bosques de encino han sido, durante siglos, parte importante del entorno de la ciudad. El principal peligro que enfrentan, hoy día, se debe al enorme crecimiento de la mancha urbana que los invade a pasos agigantados. Esta es, por desgracia, una perturbación que no están preparados a enfrentar.

* Gracias a Shirley Ainsworth (COLMEX) por su ayuda en la obtención de información.





Oikos =, es una publicación bimestral del Centro de Ecología de la UNAM.
Su contenido puede reproducirse siempre que la fuente sea citada.



Correspondencia:
Centro de Ecología,
Apartado postal 70-275,
C.P. 04510, Ciudad Universitaria,
México, D.F.

Responsable:
Alicia Castillo

Diseño:
Margen Rojo, S:C.

Impresión:
ITM Impresores

Distribución:
Dirección General de Información

Dirección General de Intercambio Académico

Dirección General de Apoyo y Servicios a la Comunidad

Universidad Nacional Autónoma de México

